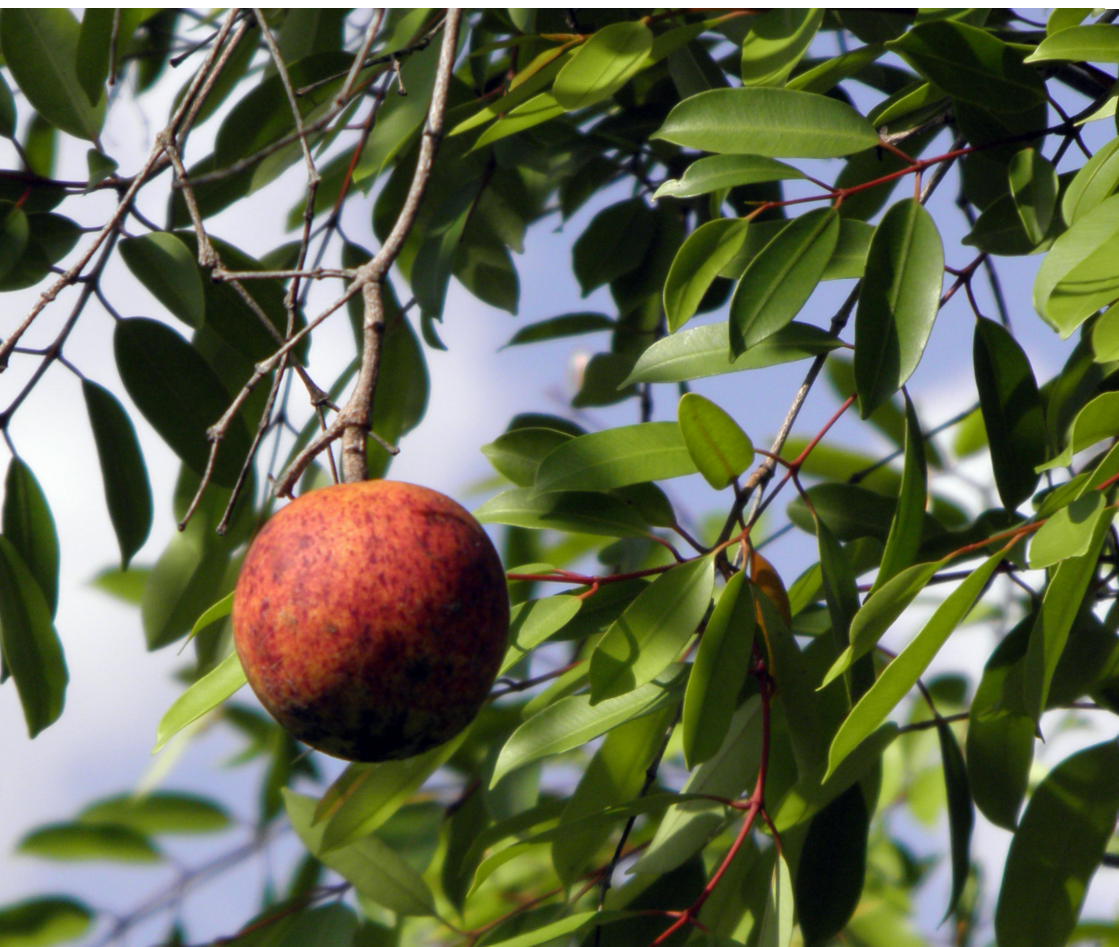


A Mangabeira e os Principais Aspectos do seu Melhoramento Genético na Embrapa Amapá



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 91

A Mangabeira e os Principais Aspectos do seu Melhoramento Genético na Embrapa Amapá

Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Embrapa Amapá

Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, nº 2600

Caixa Postal 10

CEP 68903-419 / 68906-970, Macapá, AP

Fone: (96) 4009-9500 / Fax: (96) 4009-9501

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Embrapa Amapá

Presidente: *Marcos Tavares-Dias*

Secretário-Executivo: *Aderaldo Batista Gazel Filho*

Membros: *Adelina do Socorro Serrão Belém, Eliane Tie Oba Yoshioka, Gustavo Spadotti Amaral Castro, Luis Wagner Rodrigues Alves, Rogério Mauro Machado Alves*

Revisão Técnica: *Ana da Silva Ledo – Embrapa Tabuleiros Costeiros*

Supervisão editorial e normalização bibliográfica: *Adelina do Socorro Serrão Belém*

Revisão de texto: *Úrsula Stephanie Ferreira de Souza*

Editoração eletrônica: *Fábio Sian Martins*

Foto da capa: *Gilberto Ken-Iti Yokomizo*

1ª edição

Versão eletrônica (2015)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amapá

Yokomizo, Gilberto Ken-Iti.

A mangabeira e os principais aspectos do seu melhoramento genético na Embrapa Amapá / Gilberto Ken-Iti Yokomizo. – Macapá: Embrapa Amapá, 2015.

25 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Amapá; ISSN 1517-4859, 91).

1. Mangaba. 2. Fruta tropical. 3. Genética vegetal. 4. Comportamento de variedade. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 634.6098116

© Embrapa 2015

Autor

Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

Apresentação

Entre as espécies frutíferas de potencial econômico encontradas em regiões de Semi-árido e Cerrado do País, em estado silvestre, estão as mangabeiras, que fornecem frutas de forma extrativa para produção, principalmente de sorvetes, sucos e doces em calda.

O processo de desenvolvimento agrícola vem ocupando as áreas de Cerrado, fato que pode colocar em risco as populações naturais de muitas espécies de interesse econômico e social, se medidas preventivas não forem conduzidas para proteger ou guardar os recursos genéticos nas regiões de maior pressão ocupacional. Portanto, há a necessidade de adoção de medidas que visem coletar e avaliar os germoplasmas das espécies de maior importância econômica, como o caso da mangabeira no Cerrado amapaense, de forma que se possa resgatar esse recurso genético, evitando-se possíveis impactos de erosão genética das populações dessa espécie.

As populações nativas de mangabeiras no Cerrado amapaense são de indubitável importância genética, pois claramente são distintas morfológicamente dos materiais genéticos de outros estados. Tal fato pode se constituir em elemento chave para futuros programas de melhoramento genético com a espécie.

A Embrapa Amapá possui uma coleção de trabalho localizada no Campo Experimental do Cerrado, Município de Macapá, com 36 progênies nativas, representativa da diversidade genética existente na região. Essa coleção deve ser avaliada, caracterizada fenotípica e geneticamente,

para fins de obtenção de parâmetros que possam orientar os processos de melhoramento genético desta espécie. Em uma segunda etapa, os materiais superiores poderão ser disponibilizados aos agricultores familiares, contribuindo para a conservação “ex situ” ou “on-farm” dessa espécie.

Neste documento, são apresentados dados gerais sobre a mangabeira e os procedimentos a serem adotados pela equipe de pesquisadores da Embrapa Amapá no programa de melhoramento genético da espécie.

Jorge Alberto Gazel Yared
Chefe-Geral da Embrapa Amapá

Sumário

A Mangabeira e os Principais Aspectos do seu Melhoramento Genético na Embrapa Amapá	9
Introdução	9
Mangaba (<i>Hancornia speciosa</i> Gomes)	11
Locais de ocorrência da mangaba no Cerrado brasileiro	11
Caracterização morfológica.....	12
Variabilidade e divergência genética	13
Conservação e melhoramento de matrizes, frutos e sementes.....	15
Pragas e doenças.....	16
Relevância ambiental	16
Caracteres a serem observados no melhoramento genético.....	16
Procedimentos a serem priorizados na Embrapa Amapá	18
Cronograma físico	19
Referências	20

A Mangabeira e os Principais Aspectos do seu Melhoramento Genético na Embrapa Amapá

Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Introdução

O Cerrado amapaense em áreas disjuntas detém em seu território aproximadamente 903.200 hectares, o que corresponde a 9,25% da superfície do Amapá e 1,0% do total do cerrado brasileiro (MELO et al., 2008). Tem seu início no Município de Macapá e se estende na direção norte do estado até o Município de Calçoene (IBGE, 2004; MACRO-DIAGNÓSTICO..., 2008; MELÉM JUNIOR et al., 2003).

Neste bioma, a principal atividade desenvolvida é o plantio de espécies exóticas de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp., sendo a agropecuária explorada em menor proporção (ARRUDA et al., 2008; FREITAS; SILVA, 2006; YOKOMIZO, 2004). Com a ocupação do Cerrado por estas atividades de capacidade elevada de modificação ambiental, é possível que a vegetação natural venha a ser totalmente retirada e diversas espécies de fruteiras nativas como o Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.); a Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes); o Barú (*Dipteryx alata* Vog.); o Araticum (*Annona crassiflora* Mart.); o Caju (*Anacardium othonianum* Rizzini); o

Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.); o Jatobá (*Hymenaea courbaril* Mart. ex Hayne); o Araçá (*Psidium guineense* Swartz); o Abacaxi do cerrado (*Ananas ananassoides* (Baker) L.B. Smith); o Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L) DC.), entre outras, tenham sua variabilidade genética perdida, além de redução ou até a extinção do potencial de produção alimentar, medicinal e econômico (ALMEIDA et al., 1998; FELFILI et al., 2005; MENDONÇA et al., 2008; RIZZINI; MORS, 1995).

A mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), objeto desta publicação, foi incluída pelo Ministério do Meio Ambiente entre as doze espécies nativas frutíferas em risco de extinção com prioridade para pesquisas no Brasil (BRASIL, 2009). Portanto, esta espécie vem sofrendo nos biomas em que há ocorrência de populações nativas elevadas, agressões antrópicas e apesar de sua ampla distribuição por quase todo o Cerrado e semi-árido vem enfrentando uma drástica redução em suas populações nativas, principalmente nos tabuleiros e baixadas litorâneas nordestinas (ALENCAR, 2007; LEDERMAN et al., 2000).

O consumo maior desta fruta encontra-se nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, principalmente em Sergipe, onde a mangaba é uma das frutas mais abundantes e procuradas nas feiras livres e atinge preços superiores em relação a uva e outras frutas nobres. Atualmente a fruta é comercializada em bandejas de isopor revestidas com filme PVC em muitos supermercados (VIEIRA NETO, 1994). O seu fruto apresenta ótimo aroma e sabor, sendo utilizado para consumo in natura ou para produção de doces, compotas, xarope, vinho, vinagre, licor, refresco, suco e sorvete, demonstrando seu potencial para geração de recursos econômicos regionais.

No Cerrado amapaense, há a ocorrência de populações nativas de mangabeiras, porém a espécie é praticamente negligenciada no estado, sendo pouco conhecida em termos de consumo e também do seu potencial econômico, havendo portanto a necessidade de pesquisas sobre a localização das populações nativas, além da caracterização morfológica, fisiológica e genética destas, para verificar seu potencial

em programas de melhoramento genético e difundir a espécie junto a pessoas residentes no Amapá, devido ao seu elevado risco de extinção, associado com a possibilidade de processamento e agregação de valor que poderia melhorar as condições socioeconômicas regionais.

Desta forma, os objetivos deste documento são apresentar justificativas da realização de pesquisas com a espécie e estruturar um cronograma de atividades de pesquisa a serem desenvolvidas na coleção de trabalho da Embrapa Amapá.

Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)

Locais de ocorrência da mangaba no Cerrado brasileiro

A mangabeira vegeta de forma natural no Brasil (GUERRA et al., 2002), em solo arenoso e de baixa fertilidade natural, característico do Cerrado, tendo como provável centro de dispersão e distribuição preferencial o Nordeste brasileiro (SILVA et al., 2001).

A espécie ocorre em áreas disjuntas no Amapá (FARIAS NETO; QUEIROZ, 2000), e dispersa em Alagoas, Amazonas (RIBEIRO; WALTER, 2008), Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul (VIEIRA NETO, 1997), Minas Gerais (LIMA, 2008), Pará (FELFILI et al., 2008), Paraíba, Pernambuco, Piauí, São Paulo e Tocantins (OLIVEIRA, 2008).

A ampla dispersão comprova a eficiência reprodutiva natural e a capacidade de adaptação da espécie a diversos ambientes, vegetando e produzindo normalmente em latitudes de 20° Sul, clima frio durante o inverno, até 10° Norte, clima quente o ano todo; desde o nível do mar, clima mais quente, até altitudes de 1500 m no planalto central, com clima mais ameno e período de inverno seco (MARENGO, 2007). Um aspecto extremamente importante é sua ocorrência natural em solos marginais para fins agrícolas, acidentados, pedregosos, arenosos ou areno-argilosos, pobres e ácidos, sujeitos a longos períodos de estiaagem (áreas de Cerrado e semiárido do Nordeste). A espécie também é

resistente ao fogo, o que constitui fator seletivo da vegetação nessas regiões. No Cerrado, essa frutífera ocorre principalmente nas encostas pedregosas, em formações abertas, com padrão de distribuição agregado (AGUIAR FILHO et al., 1998; BUSTAMANTE et al., 2008).

Para preservar a mangabeira nativa, segundo Lederman et al. (2000), tem-se informação da existência de duas coleções de germoplasma. A primeira mantida pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), implantada em 1970, na Estação Experimental de Porto de Galinhas, em Ipojuca, PE, em uma reserva de 1,3 ha, com aproximadamente 125 matrizes.

A Segunda pertence à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), possuindo na Estação Experimental de Mangabeira, em João Pessoa, a maior coleção ex situ do País com 220 acessos procedentes dos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (LEDERMAN et al., 2003).

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a identificação de materiais genéticos produtivos e de qualidade superior para o aproveitamento industrial e consumo in natura é de vital importância para a formação de pomares e fundamental para a preservação de genes de origem.

Caracterização morfológica

A mangabeira pertence ao grupo Eudicotiledoneas divisão: *Magnoliophyta* (*Angiospermae*); classe: *Magnoliopsida*, ordem: *Gentianales*; família: *Apocynaceae*; gênero *Hancornia*; e a espécie *Hancornia speciosa* Gomes, é conhecida popularmente como mangabiba, mangaíba, mangaíba-uva, mangabeira de minas e mangaba, palavra com origem na língua Tupy Guarany “mã gawa” que significa “coisa boa de comer” (SOARES et al., 2001).

A planta é perenifólia de clima tropical, desenvolvendo-se numa árvore de porte médio, possuindo de 2 a 10 metros de altura, podendo chegar até 25 metros, dotada de copa ampla, espalhada e irregular, tronco

tortuoso, bastante ramificado, áspero; ramos lisos e toda planta exsuda látex. Ocorre, sobretudo, em áreas de vegetação aberta, com temperatura média ideal entre 24 e 26°C. Apresenta maior desenvolvimento vegetativo nas épocas com temperatura mais elevada, com pluviosidade ideal entre 750 e 1.600 mm anuais. Os solos nos quais se desenvolvem são pobres e arenosos, predominantes na região do Cerrado. Apresenta, normalmente, floração durante o período de agosto a novembro, com pico em outubro. A frutificação pode ocorrer em qualquer época do ano, mas concentra-se principalmente de julho a outubro ou de janeiro a abril (SANO; FONSECA, 2003).

As árvores apresentam folhas simples, alternas e opostas, de forma e tamanho variado, são pilosas, ou glabras e curto-pecioladas, brilhantes e coriáceas (ALMEIDA et al., 1998).

Suas flores são hermafroditas, brancas, em forma de campânula alongada (tubular). A inflorescência é do tipo dicásio ou cimeira terminal com 1 a 7 flores ocorrendo até 10 flores por ápice. Sua inflorescência possui flores perfumadas de coloração branca (GANGA et al., 2009).

Os frutos da mangabeira são do tipo baga elipsoide, de cores variando do esverdeado ao vermelho, possuindo formato arredondado com dois a seis cm de diâmetro, exocarpo amarelo, com pigmentos avermelhados, polpa bastante doce, carnoso-viscosa, ácida, contendo geralmente de duas a quinze sementes discoides com sete a oito mm de diâmetro, castanho claras, delgadas e rugosas, de formato e cores variados (QUEIROZ, 2001).

Variabilidade e divergência genética

De acordo com Monachino (1945), o gênero *Hancornia* é considerado monotípico e, por isso, sua única espécie é *Hancornia speciosa*, sendo aceitas as seis variedades botânicas: *H. speciosa* var. *maximiliani* A. DC.; *H. speciosa* var. *cuyabensis* Malme; *H. speciosa* var. *lundii* A. DC.; *H. speciosa* var. *gardneri* (A. DC.) Müell. Arg.; *H. speciosa* var. *pubescens* (Nees et Martius) Müell. Arg.; *H. speciosa* Gomes (variedade típica) ou *H. speciosa* Var. *speciosa* Gomes.

Os autores Rizzo e Ferreira (1985) em estudo das mangabeiras nos estados de Goiás e Tocantins, com base em caracteres morfológicos, verificaram a existência de três variedades botânicas da espécie: *H. speciosa* Var. *speciosa*, *H. speciosa* Var. *pubescens* e *H. speciosa* Var. *gardneri*. A variedade *speciosa* tem folhas glabras, com pecíolo de 9 a 15 mm de comprimento e limbo foliar com até seis cm de comprimento e dois cm de largura, e estão presentes na divisa entre a Bahia, Piauí e Maranhão. A variedade *gardneri* também possui folhas glabras, enquanto a *pubescens* tem folhas pilosas; ambas apresentam pecíolos de 3 a 5 mm de comprimento e limbo foliar de 6 a 12 cm de comprimento e 3 a 6 cm de largura, frutos maiores e de coloração verde predominante, estando presentes em todo o Estado de Goiás.

A variedade *speciosa* também ocorre na Costa Atlântica do Brasil e é bastante diferente das demais quanto ao porte da planta e seu aspecto geral, apresentando ramos finos e pendentes, folhas miúdas com pecíolo mais longo, frutos menores e com manchas avermelhadas típicas, quando maduros. Chaves e Moura (2003), relataram que na divisa entre o nordeste de Goiás e a Bahia existem plantas com características intermediárias, levando à hipótese de hibridação entre as variedades que apresentam florescimento simultâneo.

Segundo Darrault e Schlindwein (2003), a mangabeira é auto-incompatível e, portanto, uma planta alógama, exigindo genótipos diferentes da espécie e polinizadores específicos para que ocorra a fecundação cruzada e a produção de frutos. Esses autores concluíram que: a) o aumento da frequência de polinizadores leva a uma taxa de frutificação mais alta, frutos maiores e com mais sementes; b) os polinizadores da mangabeira são de diferentes grupos taxonômicos, como Sphingidae, abelhas (*Euglossini*), Hesperidae e Nymphalidae (*Heliconius*); c) cada polinizador tem uma demanda ambiental particular, como alimento para a prole e os adultos, plantas hospedeiras para lagartas e locais de acasalamento e nidificação; d) considerando apenas os recursos florais utilizados pelos esfingídeos, por exemplo, *H. speciosa* compartilhou visitantes florais com pelo menos 32 espécies de plantas.

Para o incremento da produção de mangabas é necessário que os cultivos sejam estabelecidos em locais que sustentem populações fortes de polinizadores; esteja inserida em uma matriz de vegetação natural com alta heterogeneidade ambiental e elevada diversidade de plantas que forneçam: (1) alimento para os polinizadores adultos em períodos em que a mangabeira não estiver em período de floração; (2) sítios de nidificação para abelhas; (3) fontes de alimento para larvas (pólen para larvas de abelhas e folhas para larvas de borboletas e esfingídeos) e (4) recursos florais, como perfumes e resinas, para manutenção de Euglossini, (FERREIRA; MARINHO, 2007).

Conservação e melhoramento de matrizes, frutos e sementes

Devido as sementes terem um período curto para germinar e as dificuldades de micropropagação e conservação *in vitro*, o germoplasma de mangabeira deve ser conservado na forma de coleções de plantas vivas mantidas *ex situ* ou através de conservação *in situ*, em áreas de preservação permanente ou reservas (SILVA, 1998). Também é recomendável conscientizar os produtores rurais que tenham a presença de populações nativas, da importância da conservação deste germoplasma.

Em função do interesse pelo cultivo das plantas e melhoramento genético, visando a obtenção de melhores frutos, associados ao risco de erosão genética se tornam necessários e urgentes os trabalhos de coleta, conservação, avaliação e intercâmbio entre regiões do germoplasma da espécie (MELO et al., 2008). É importante considerar que a coleta deve ser bem planejada para permitir o plantio rápido das sementes antes da perda de sua viabilidade, bem como dispor de local adequado para o plantio das sementes coletadas. A coleta pode ser feita por meio de sementes ou através de garfos ou hastes para a enxertia. Esse modo de enxertia apresenta sucesso superior a 90% de pegamento e é o único método viável de clonagem da mangabeira até o momento. Representa um atalho no melhoramento de espécies perenes, pois elimina a segregação genética e permite a fixação de caracteres agrônômicos desejáveis em qualquer etapa do melhoramento. As coleções de

clones selecionados diretamente da natureza servirão de base para o melhoramento da espécie (RIBEIRO et al., 2008; VIEIRA, 2011).

Pragas e doenças

A planta da mangaba sofre ataques de pragas e doenças em cultivos de monocultura em larga escala e por este motivo deve ser visto com cautela. As principais pragas são as formigas cortadeiras, cupins subterrâneos, pulgões, cochonilhas, lagartas, abelha arapuá, percevejo e mosca das frutas. O controle cultural e biológico de pragas parece ser a alternativa para esta planta, por se tratar de uma espécie frutífera de fecundação cruzada e dependente de insetos polinizadores (DARRAULT; SCHLINDWEIN, 2003).

Relevância ambiental

A espécie é um importante componente dos ecossistemas, servindo de alimento para as populações humanas e animais nas localidades onde ocorre. O seu padrão natural de distribuição agregado, facilita o extrativismo, sendo a exploração comercial e sustentável dos frutos praticada pelas populações locais. A limitação da expansão dessa exploração está condicionada pelas grandes distâncias entre os locais das coletas dos frutos e os centros urbanos de comercialização e pela delicadeza do fruto, que amolece rapidamente após a maturação. A casca do fruto é muito fina e pouco resistente ao manuseio e ao transporte. Como a mangabeira tem maior ocorrência natural em ambientes marginais para a agricultura, o enriquecimento dessas áreas poderia representar uma boa alternativa para a valorização desses ambientes e a sua exploração racional e sustentada pelas populações locais que dependem deles para sobreviver (DURÃES et al., 2008).

Caracteres a serem observados no melhoramento genético

No melhoramento genético da espécie ainda não totalmente domesticada, busca-se caracterizar e posteriormente selecionar plantas que gerem um produto, ou seja, um fruto mais adequado ao cultivo comercial e colheita antecipada (antes da abscisão da planta mãe), com as seguintes características:

UNIFORMIDADE DE FRUTOS: tanto em termos de tamanho, formato, cor, brix e acidez, entre outros.

SAFRA: definir época e sazonalidade, buscando-se ampliar o período de produção.

RESISTÊNCIA DOS FRUTOS AOS DANOS MECÂNICOS/TRANSPORTE: frutos maduros apresentam textura delicada, danificando-se facilmente devido a ações mecânicas.

AUSÊNCIA DE LÁTEX: a produção de látex pela planta e sua presença nos frutos, pode dificultar a colheita antecipada, antes da abscisão do fruto da planta.

Nas plantas, os principais caracteres a serem avaliados são:

ARQUITETURA/ALTURA DE PLANTA: obter plantas mais baixas com arquitetura menos alongada em sentido vertical, facilitando a colheita dos frutos.

RESISTÊNCIA A DOENÇAS/INSETOS: obter menos perdas de plantas na área, que resultem em maior demanda por mão de obra e custo econômico de reposição.

PRECOCIDADE: obter plantas que produzam com menor idade, permitindo retorno econômico antecipado.

AUSÊNCIA DE LATEX: a produção de látex pela planta e sua presença nos frutos, pode dificultar a colheita antecipada, antes da abscisão do fruto da planta, pois ao se retirar o fruto do galho pode ocorrer escorrimento de látex sobre o fruto, podendo diminuir a qualidade do produto.

PERSISTÊNCIA DE PLANTAS: obter a menor mortalidade de plantas na área, resistindo em maior intensidade a fatores edafoclimáticos desfavoráveis.

Quanto à adubação, em cultivo experimental com cinco anos de idade, instalado em Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa, aplicou-se 2,4 t/ha de calcário dolomítico e adubação com sulfato de amônio (60g de N/planta), superfosfato simples (40g de P_2O_5 /planta) e cloreto de potássio (80 g de K_2O /planta) durante dois anos, utilizando mudas (plantas jovens) com um ano de idade cultivadas em Argissolo, textura argilo-arenosa. Em outro estudo, utilizou-se fosfato monoamônico (30kg/ha de N), superfosfato simples (45kg/ha de P_2O_5) e cloreto de potássio (70kg/ha de K_2O). Em ambos observou-se maior desenvolvimento vegetativo das mangabeiras e aumento da produção de frutos, bem como dos nutrientes essenciais nas folhas, quando comparadas com plantas de áreas nativas. (ALMEIDA, 2000; ESPÍNDOLA, 1999).

Procedimentos a serem priorizados na Embrapa Amapá

1) Serão coletados frutos para obtenção de sementes no Campo Experimental do Cerrado para formação das mudas das duas melhores plantas de cada progênie, independente de bloco, para reposição de indivíduos perdidos dentro de cada parcela, sendo que a reposição será realizada dentro de cada parcela com progênies oriundas do mesmo tratamento. A origem dos frutos (progênie) deverá ser devidamente identificada (COLETA DE SEMENTES – CEC – OUT/DEZ 2016, JAN 2017, OUT/DEZ 2018).

Ex: duas plantas mortas da progênie 19 serão repostas com plantas da progênie 19; quatro plantas das progênies 27 serão repostas com plantas da progênie 27.

2) Produção de mudas no Campo Experimental de Fazendinha, com 30 mudas de 36 progênies, num total de 1080 mudas, oriundas de sementes coletadas de 10 frutos de cada progênie, também devidamente identificados (PRODUÇÃO DE MUDAS – CEF– OUT/DEZ 2016, JAN 2017, OUT/DEZ 2018). Os sacos utilizados serão de plástico preto de dimensões aproximadas de 7cm x 15 ou 21 cm.

Referências

AGUIAR FILHO, S. P. de; BOSCO, J.; ARAÚJO, I. A. de **A mangabeira (*Hancornia speciosa*): domesticação e técnica de cultivo**. João Pessoa: EMEPA, 1998. 26 p. (EMEPA. Documentos, 24).

ALENCAR, G. **Pesquisas mostram que mangaba está ameaçada em estados do Nordeste**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. Disponível em: <<http://www.renorbio.org.br/portal/noticias/pesquisas-mostram-que-mangaba-esta-ameacada-em-estados-do-nordeste.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

ALMEIDA, C. C. S. **Adubação com NPK em plantas jovens de mangabeira**. 2000. 42 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo.

ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1998. 464 p.

ARRUDA, M. B.; PROENÇA, C. E. B.; RODRIGUES, S. C.; CAMPOS, R. N.; MARTINS, R. C.; MARTINS, E. de S. Ecorregiões, unidades de conservação e representatividade ecológica do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v. 1, cap. 8, p. 229-272.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2001 a 2008: dados revisados**. Brasília, DF, 2009. 71 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatorio_tecnico_monitoramento_desmate_bioma_cerrado_csr_rev_72_72.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2014.

BUSTAMANTE, M. M. da C.; OLIVEIRA, E. L. de Impactos das atividades agrícola, florestais e pecuárias nos recursos naturais. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. Cap. 18, p. 647-669.

CHAVES, L. J.; MOURA, N. F. Recursos genéticos da mangabeira no bioma Cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. P. Polinização de *Hancornia speciosa* (Apocynaceae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

DURÃES, F. O. M.; SUNDFELD, E.; SILVA, J. E. da. Fontes alternativas de energia e perspectivas do uso da agroenergia no mundo. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 26, p. 837-860.

ESPINDOLA, A. C. M. **Aspectos de nutrição da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 1999. 88 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ESPÍNDOLA, A. C. M.; FERREIRA, E. G. **Aspectos nutricionais e adubação da mangabeira**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

FARIAS NETO, J. T. de; QUEIROZ, J. A. L. Caracterização de frutos de uma população natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no Estado do Amapá. ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 15., 2000, Fortaleza. **A Genética no desenvolvimento do Nordeste: anais**. Fortaleza: SBG, 2000. p. 111.

FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; ARMAS, J. F. S.; FARINAS, M. R.; NUNES, M.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FAGG, C. W. Padrões fitogeográficos e sua relação com sistemas de terra no Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação

Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v. 1, cap. 7, p. 213-228.

FELFILI, J. M.; SILVA, J. C. S.; SCARIOT, A. Biodiversidade ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 25-44.

FERREIRA, E. G.; MARINHO, S. J. O. Produção dos frutos de mangabeira para consumo in natura e industrialização. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.1, n. 1, p. 9-14, set. 2007.

FREITAS, A. C. de; SILVA, M. A. G. da. **Coleta, identificação dos clones, morfometria e quantificação do extrato etéreo da semente de *Hevea brasiliensis* (Willd) ex. A Juss. para produção de biodiesel**. 2006. 28 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto Macapaense de Ensino Superior, Macapá.

GANGA, R. M. D.; CHAVES, L. J.; NAVES, R.V. Parâmetros genéticos em progênies de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado. **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 84, p. 395-404, dez. 2009.

GUERRA, A. F.; SALVIANO, A.; GOMES, A. C. **Avaliação Agronômica da mangabeira (*Hancornia speciosa*, Gomes)**. Planaltina DF: Embrapa Cerrados, 2002. 1 Folder. Disponível em: < http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/2002/posteres/p2002_09.shtml > . Acesso em: 18 fev. 2014.

IBGE. **Uso da Terra no Estado do Amapá**. Rio de Janeiro, 2004. 43 p. Relatório Técnico. Projeto Levantamento e Classificação do Uso da Terra. Coordenação técnica: Eloísa Domingues.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F. Situação atual e perspectivas da cultura da mangaba no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1., 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDO-LA, A. C. de M. **Mangaba (*Hancornia speciosa*, Gomes)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 35 p. (Série frutas nativas, 2).

LIMA, I. L. P. **Etnobotânica quantitativa de plantas do Cerrado e extrativismo de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) no norte de Minas Gerais**: implicações para o manejo sustentável. 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: < <http://www.pgecl.unb.br/images/sampled/data/arquivos/dissertacoes/2000a2010/2009/Isabela%20Lustz%20Portela%20Lima.pdf> > . Acesso em: 10 de fev. 2014.

MACRODIAGNÓSTICO do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE. 3. ed. ampl. Macapá: IEPA, 2008. 139 p. Disponível em: <<http://www.iepa.ap.gov.br/arquivopdf/macrodiagnostico.pdf>> . Acesso em: 19 de fev. 2014.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade**: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. 2. ed. Brasília, DF: MMA, 2007. 212 p. (Biodiversidade, v. 26).

MELÉM JÚNIOR, N. J.; FARIAS NETO, J. T. de; YOKOMIZO, G. K.-I. **Caracterização dos cerrados do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 105).

MELO, J. T. de; TORRES, R. A. de A.; SILVEIRA, C. E. dos S. da; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de plantas do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v.1, cap.11, p. 319-350.

MENDONÇA, R. C.; FELFILLI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v. 2, cap. 15, p. 423-442.

MONACHINO, J. A revision of *Hancornia* (Apocynaceae). **Lilloa**, v. 11, p. 19-48, 1945.

OLIVEIRA, P. E. A. M. de. Fenologia e Biologia Reprodutiva das Espécies do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v. 1, cap. 9, p. 273-287.

QUEIROZ, J. A. L. **Germinação de sementes de Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 3 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 33).

RIBEIRO, J. F.; OLIVEIRA, M. C. de; GULIAS, A. P. S. M.; FELFILI, J. M. F.; AQUINO, F. de G. Usos múltiplos da biodiversidade no Bioma Cerrado: estratégia sustentável para a sociedade, o agronegócio e os recursos naturais. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 11, p. 337-360.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v.1, cap. 6, p. 151-212.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: Âmbito Culturais, 1995. 241 p.

RIZZO, J. A.; FERREIRA, H. D. *Hancornia* G. no Estado de Goiás. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985. Curitiba. [Anais...] Brasília: IBAMA, 1990. p. 363-368.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. **Avaliação de progênes de mangabeira do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 16 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 96). Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/2003/bolpd/bolpd_96.shtml>. Acesso em: 12 fev. 2014.

SILVA, A. P. P. da; MELO, B.; FERNANDES, N. **Fruteiras do Cerrado**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias, 2001. Disponível em: < www.fruticultura.iciag.ufu.br/fruteiras > . Acesso em: 15 fev. 2013.

SILVA, J. A. **O cultivo da mangabeira**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados 1998. 2 p. (Embrapa Cerrados. Guia técnico do produtor rural, 14). Disponível em: < http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/1998/gtec/gtec_14.shtml > . Acesso em: 22 fev. 2014.

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; OLIVEIRA, L. M. de; SILVA, D. R. G.; PAIVA, P. D de O. **Cultura da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 12 p. (Boletim Agropecuário, v. 67). Disponível em: < <http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-67.pdf> > . Acesso em: 10 fev. 2014.

VIEIRA, M. do C. **Caracterização de frutos e de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)** de Goiás. 2011, 182 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiás.

VIEIRA NETO, R. D. Caracterização física de frutos de uma população de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 19, n. 2, p. 247-250, 1997.

VIEIRA NETO, R. D. **Cultura da mangabeira**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1994. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular técnica, 2).

YOKOMIZO, G. K-I. **Potencialidade da Soja no Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2004. 18 p. (Embrapa Amapá. Documentos, 54).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 12446